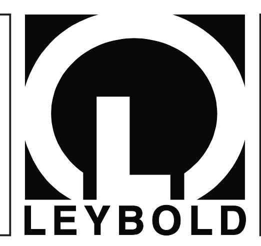
Enseignement scientifique

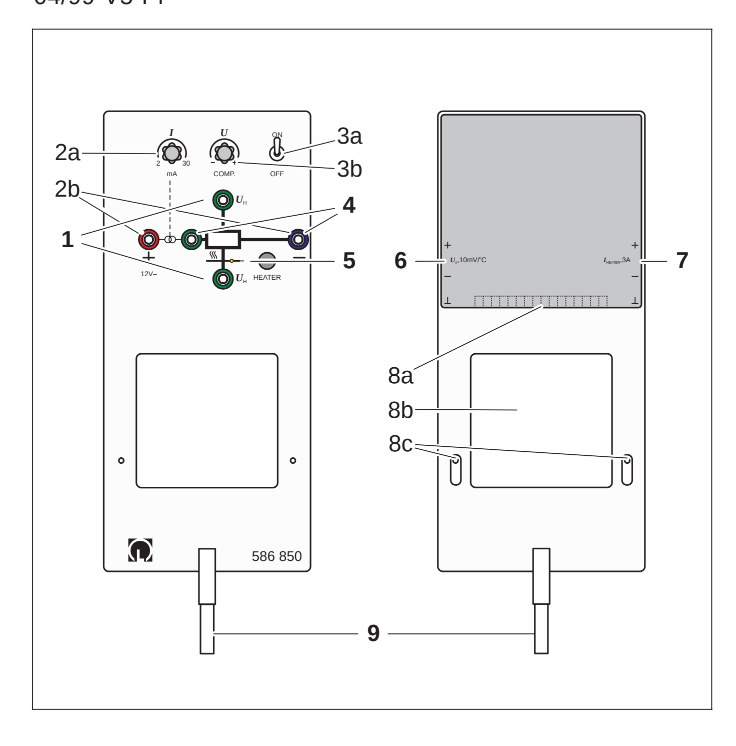
Formation professionelle

Commercialisation des produits



LEYBOLD DIDACTIC GmbH

04/99-V5-Pr-



Mode d’emploi 586 850

Appareil de base pour l’étude de l’effet Hall (586 850)

1 **Sortie pour la tension de Hall**

2 **Source de courant**
Bouton de réglage du courant transversal (2a), entrée pour la tension d’alimentation (2b)

3 **Compensation**
Interrupteur Marche/Arrêt (3a), bouton de réglage de la compensation (3b)

4 **Sortie pour la chute de tension sur le cristal de germanium**

5 **Bouton-poussoir pour le chauffage,** avec LED

6 **Sortie de mesure de la température**

7 **Entrée du courant pour le chauffage et l’électronique**

8 **Logement pour les plaques à circuit imprimé**
Douille multiple (8a), fenêtre (8b), perçages (8c)

9 **Tige, avec butée**

1 Description

L’appareil de base pour l’étude de l’effet Hall sert à étudier l’effet Hall et la conductivité électrique sur des cristaux de germanium sur carte à circuit imprimé (586 851-853) en fonction de la température. Il met à disposition une source de courant réglable pour le courant transversal *I* à travers le cristal de Ge. On mesure la tension de Hall U_H la chute de tension *U* sur le cristal de Ge.

Pour l’étude de l’effet Hall, l’appareil doit être disposé entre les pièces polaires du transformateur démontable (562 11 et suiv.). Le champ magnétique peut se mesurer avec la sonde B, direction tangentielle (516 60) à proximité immédiate du cristal. Il est possible d’enclencher une compensation électronique pour la compensation à zéro de la tension de Hall à température ambiante pour un courant transversal sélectionné.

Pour le chauffage des cristaux de Ge, les méandres de chauffage dans les cartes à circuit imprimé sont alimentés en courant via l’appareil de base pour l’étude de l’effet Hall. Une tension de sortie U_ϑ proportionnelle à la température du cristal ϑ est générée simultanément. Une coupure automatique du chauffage à 165 °C sert à protéger les cristaux de germanium plutôt fragiles.

Remarque de sécurité *Protection contre la décharge électrostatique (ESD):*

L’électronique sensible de l’appareil de base pour l’étude de l’effet Hall risque d’être affectée, voire même endommagée, suite à une décharge d’électricité statique.

- Choisir le lieu de travail tel qu’aucune charge électrostatique ne puisse être délivrée par l’opérateur et/ou le matériel (éviter les moquettes et toute chose équivalente, veiller à l’établissement d’une liaison équipotentielle, mettre l’expérimentateur à la terre).

Dans le cas de dispositifs expérimentaux de grande taille avec de longs câbles de connexion agissant comme des antennes, l’électronique sensible de l’appareil de base pour l’effet Hall peut être tellement perturbée par des champs électromagnétiques puissants que le fonctionnement correct n’est provisoirement plus garanti. (par ex. tension de Hall incorrecte).

- Choisir des câbles de connexion aussi courts que possible.
- Exclure le fonctionnement de générateurs HF (téléphone sans fil) étrangers au montage expérimental dans la salle de travaux pratiques ou aux environs de celle-ci.

2 Caractéristiques techniques

Logement des cartes à circuit imprimé:

Connexion:	Douille multiple

Sorties:

Tension de Hall:	2 douilles de sécurité, 4 mm
Chute de tension via le cristal de Ge	2 douilles de sécurité, 4 mm

Source de courant réglable et compensation de U_H:

Alimentation électrique	12 V–, 50 mA, CC
Raccord pour l'alimentation:	2 douilles de sécurité, 4 mm
Plage de courant:	de 2 mA à env. 32 mA
Tension de compensation:	env. ±35 mV (pour I = 32 mA)

Chauffage et mesure de la température:

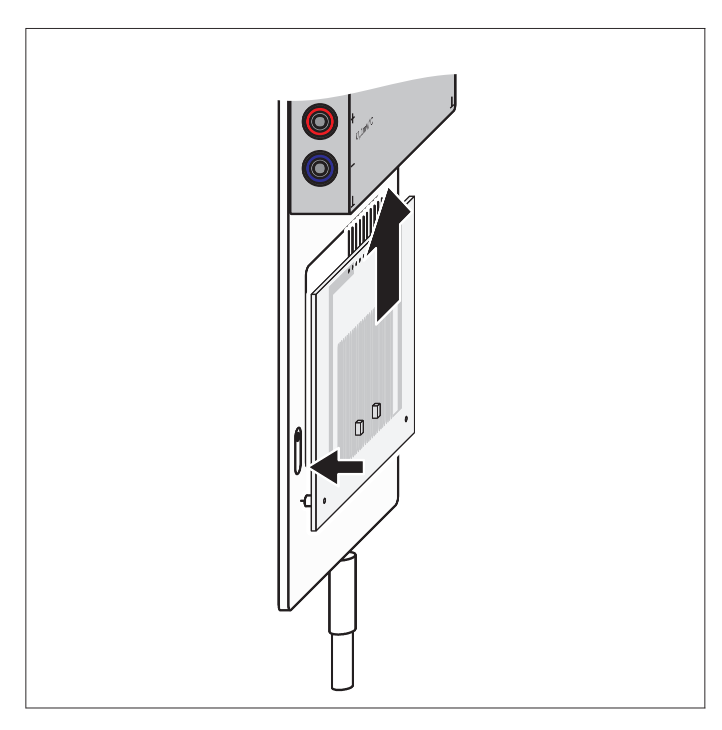
Alimentation électrique	15 V–, 3 A régulée en courant ou 12 V–, 3 A
raccord pour l'alimentation:	2 douilles de sécurité, 4 mm
Sortie de mesure de la température:	2 douilles de sécurité, 4 mm
Calibrage de la température:	$\vartheta = 100^0\mathrm{C} \cdot \frac{U}{\mathrm{V}}$

Caractéristiques générales:

Dimensions (sans tige):	275 mm × 125 mm × 50 mm
Tige:	50 mm × 10 mm ∅
Poids:	0,8 kg

3 Utilisation

3.1 Montage des cartes à circuit imprimé 586 851-3



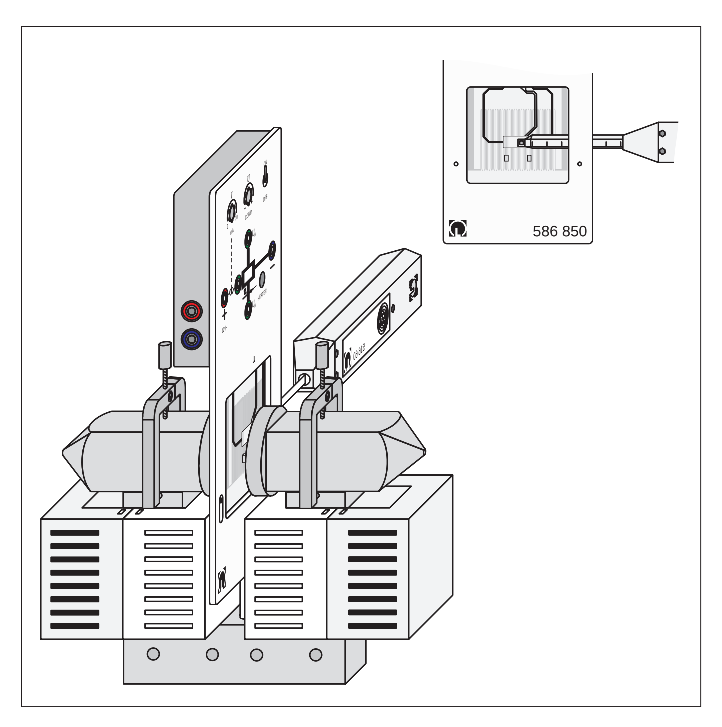
Matériel supplémentaire nécessaire:

1 Ge non dopé sur carte à circuit imprimé	586 851
ou	
1 Ge doté p sur carte à circuit imprimé	586 852
ou	
1 Ge doté n sur carte à circuit imprimé	586 853

– Tourner la carte à circuit imprimé avec la face avec le cristal vers la face avant de l'appareil de base.

– Enfoncer la place à circuit imprimé avec la fiche multiple dans la douille multiple de l'appareil de base jusqu'à ce que les tiges de serrage enclenchent dans les trous.

3.2 Disposition dans un champ magnétique homogène



Matériel supplémentaire nécessaire:

1 noyau en U avec joug	562 11
1 paire de pièces polaires perforées	560 31
2 bobines à 250 spires	562 13

– Insérer à fond l'appareil de base avec la tige dans le trou du noyau, veiller à ce que la plaque à circuit imprimé soit bien parallèle au noyau en U.

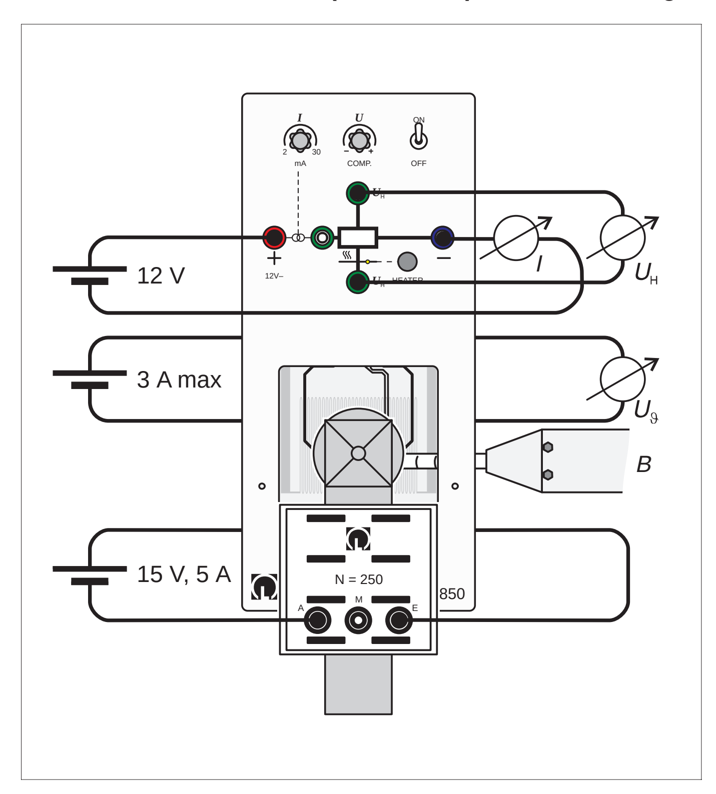
– Monter la paire de pièces polaires perforées avec des pièces polaires additionnelles, amener les pièces polaires additionnelles jusqu'aux pièces d'écartement des plaques à circuit imprimé (bien faire attention de ne pas plier la carte à circuit imprimé).

Matériel supplémentaire recommandé pour la mesure du champ magnétique:

1 sonde B, direction tangentielle	516 60

4 Réalisation de l'expérience

4.1 Mesure de la tension de Hall en fonction de la densité de flux magnétique, de la température ou du courant transversal (seulement pour le cristal de germanium dopé p ou n)



Exemples d'expériences:

– Choisir le courant transversal *I* maximal (voir mode d'emploi du cristal de germanium), enclencher la compensation et avec le bouton de réglage de la compensation, procéder à la compensation à zéro de la tension de Hall.

a) Variation du courant transversal I:

– Choisir la densité de flux magnétique *B* ou le courant à travers les bobines d'électroaimant, modifier le courant transversal *I* puis mesurer la tension de Hall U_H correspondante.

b) Variation de la densité de flux magnétique B:

– Modifier la densité de flux magnétique *B* ou le courant à travers les bobines d'électroaimant et mesurer la tension de Hall U_H correspondante.

c) Variation de la température ϑ:

– Choisir la densité de flux magnétique *B* ou le courant à travers les bobines d'électroaimant.
– Actionner le bouton-poussoir HEATER et tracer avec CASSY ou un enregistreur XY la tension de Hall U_H en fonction de la tension U_ϑ à la sortie de mesure de la température.

Matériel supplémentaire nécessaire:

1 Ge doté p sur carte à circuit imprimé 586 852

ou

1 Ge doté n sur carte à circuit imprimé 586 853

a) Alimentation en courant des bobines:

1 alimentation 20 V–, 5 A, par ex. 521 50 é

ventuellement 1 ampèremètre, I ≤ 5 A pour le courant des bobines

b) Alimentation du chauffage et de l'électronique:

1 alimentation 15 V–, 3 A régulée en courant, par ex. 521 50

ou

1 alimentation 12 V–, 3 Aé

ventuellement 1 ampèremètre, I ≤ 3 A

c) Alimentation de la source de courant réglable:

1 alimentation 12 V–, 50 mA, par ex. 521 54

eventuellement 1 ampèremètre, I ≤ 50 mA pour le courant transversal à travers le cristal de Ge

d) Sortie de mesure de la température:

1 voltmètre U ≤ 1,65 V

e) Mesure de la tension de Hall:

1 voltmètre, U ≤ 100 mV

f) Mesure du champ magnétique

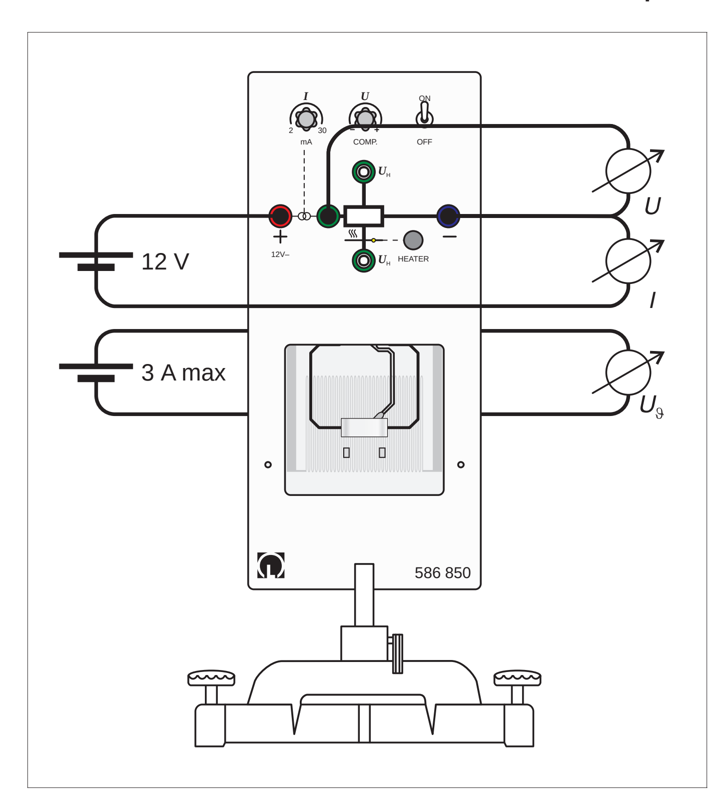
1 sonde B, direction tangentielle 516 60

1 adaptateur B 524 038

ou

1 teslamètre 516 62

4.2 Mesure de la conductivité en fonction de la température



Matériel supplémentaire nécessaire:

1 cristal de germanium non dopé 586 351

ou

1 Ge dopé p sur carte à circuit imprimé 586 852

ou

1 Ge dopé n sur carte à circuit imprimé 586 853

a) Alimentation du chauffage et de l'électronique:

1 alimentation 15 V–, 3 A régulée en courant, par ex. 521 50

ou

1 alimentation 12 V–, 3 A

éventuellement 1 ampèremètre, I ≤ 3 A

b) Alimentation de la source de courant réglable:

1 alimentation 12 V–, 50 mA, par ex. 521 54

éventuellement 1 ampèremètre, I ≤ 50 mA pour le courant transversal à travers le cristal de germanium

c) Sortie de mesure de la température:

1 voltmètre U ≤ 1,65 V

d) Mesure de la chute de tension sur le cristal de Ge:

1 voltmètre, U ≤ 3 V

Exemples d'expériences:

a) Variation du courant transversal *I*:

– Modifier le courant transversal *I* (voir mode d'emploi du cristal de germanium) et mesurer la chute de tension *U*.

c) Variation de la température ϑ*:*

– Choisir le courant transversal *I* (voir mode d'emploi du cristal de germanium), actionner le bouton-poussoir Heater et tracer avec CASSY ou un enregistreur XY la chute de tension *U* en fonction de la tension U_ϑ à la sortie de mesure de la température.

LEYBOLD DIDACTIC GMBH · Leyboldstrasse 1 · D-50354Hürth · Phone (02233) 604-0 · Telefax (02233) 604-222 · e-mail: info@leybold-didactic.de
© by Leybold Didactic GmbH
Printed in the Federal Republic of Germany
Technical alterations reserved